

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(51)

Int. Cl. 2:

C 10 M 1-18

C 10 M 1-28

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 25 24 118 A1

(11)

# Offenlegungsschrift 25 24 118

(21)

Aktenzeichen: P 25 24 118.3-43

(22)

Anmeldetag: 30. 5. 75

(43)

Offenlegungstag: 4. 12. 75

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (31)

31. 5. 74 Japan 60898-74

(54)

Bezeichnung:

Hydraulikflüssigkeit für Zentralsysteme

(71)

Anmelder:

Nippon Oil Co., Ltd., Tokio; Nissan Motor Co., Ltd., Yokahama, Kanagawa (Japan)

(74)

Vertreter:

Zumstein sen., F., Dr.; Assmann, E., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Koenigsberger, R., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Holzbauer, R., Dipl.-Phys.; Zumstein jun., F., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Klingseisen, F., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

(72)

Erfinder:

Sugjura, Kensuke, Kawasaki; Kagaya, Mineo, Yokohama; Fujisou, Tokuo, Kawasaki; Kanagawa; Aoki, Hiroyuki, Urawa, Saitama; Takehara, Takeichiro; Kurata, Shigenori, Yokohama, Kanagawa (Japan)

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DT 25 24 118 A1

Dr. F. Zumstein sen. - Dr. H. Käsmann - Dr. R. Koenigsberger  
Dipl.-Phys. R. Holzbauer - Dipl.-Ing. F. Klingseisen - Dr. F. Zumstein jun.  
PATENTANWÄLTE

2524118

TELEFON: SAMMEL-NR. 22 53 41  
TELEX 529979  
TELEGRAMME: ZUMPAT  
POSTSCHECKKONTO:  
MÜNCHEN 91139-809, BLZ 700 100 80  
BANKKONTO: BANKHAUS H. AUFHAUSER  
KTO.-NR. 397997, BLZ 700 306 00

8 MÜNCHEN 2.  
BRÄUHAUSSTRASSE 4

Case F3064-K25 (NISEKI-N) /MT

tM/th

NIPPON OIL COMPANY, LTD., Tokyo/Japan

und

NISSAN MOTOR COMPANY, LTD., Yokohama-shi/Japan

---

Hydraulikflüssigkeit für Zentralsysteme

---

Die Erfindung betrifft eine für zentrale Hydrauliksysteme geeignete Hydraulikflüssigkeit und insbesondere eine Hydraulikflüssigkeit für Zentralsysteme, die aus 5 bis 30 Gew.-% eines Viskositäts-Index-Verbesserers, bis zu 10 Gew.-% anderen Additiven und zum Rest aus einem Kohlenwasserstoffgrundöl, das heißt einem Grundöl vom Typ eines Kohlenwasserstoffs, besteht und das ausgezeichnete physikalische und chemische Eigenschaften besitzt, wie einen hohen Flammpunkt, einen hohen Siedepunkt, eine gute

509849/0924

Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen, eine hohe Scherfestigkeit und einen hohen Viskositäts-Index.

Entsprechend eines starken Bedürfnisses der Industrie, Fahrzeuge mit zentralen Hydrauliksystemen auszustatten, wurden in jüngster Zeit in den Vereinigten Staaten von Amerika die Vorschriften SAE 71R1 erlassen. Die Vorteile der Verwendung von zentralen Hydrauliksystemen für Fahrzeuge bestehen darin, daß verschiedenartige Teile und Einrichtungen mit einer einzigen Hydraulikquelle unter Verwendung einer Hydraulikflüssigkeit oder eines Hydraulikfluids eines einzigen Typs betrieben werden können, so daß es nicht erforderlich ist, zur Bewegung von Bremsen, Lenkungen, Scheibenwischern, Klimaanlagen, Anlassern, Kupplungen und hydro-pneumatischen Aufhängungen getrennte Hydrauliksysteme vorzusehen. Somit kann die Größe des für ein Fahrzeug benötigten Hydrauliksystems vermindert werden, was zur Folge hat, daß getrennte Einrichtungen zur Reinigung der Abgase oder zur Verbesserung der Sicherheit bequem und einfach installiert werden können. Weiterhin können zusätzliche Vorteile erzielt werden, beispielsweise die Verminderung des Auftretens von Ölleck, eine einfachere Wartung und die Anwendung von elektronischen Schaltkreisen zur Betätigung des Hydrauliksystems.

Die unter Berücksichtigung der obigen Umstände erlassene SAE-Vorschrift 71R1 beruht auf den Eigenschaften, die Flüssigkeiten erfüllen müssen, die in Servo-Lenkungen und Bremssystemen verwendet werden. Die gemäß dieser Vorschrift zu erfüllenden Eigenschaften sind die folgenden:

1. Gute Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen,
2. hohe Scherfestigkeit,
3. Eignung für die Anwendung innerhalb eines breiten Temperaturbereiches,
4. hoher Siedepunkt und hoher Flammepunkt,
5. bei niedrigen Temperaturen keine Bildung von Niederschlägen und/oder Kondensaten,
6. kein Schäumen,
7. gute Schmiereigenschaften und hohe Oxidationsbeständigkeit und
8. keine Korrosion der Metallteile des Hydrauliksystems und kein übermäßiges Quellen oder Schrumpfen der Gummiteile.

Da die Anforderungen scharf und vielseitig sind, erfüllt keine der derzeit im Handel erhältlichen Hydraulikflüssigkeiten für Zentralsysteme sämtliche Bedingungen der SAE-Vorschrift 71R1, obwohl einige von ihnen die vorgeschriebenen Werte teilweise erreichen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht somit darin, eine Hydraulikflüssigkeit für zentrale Hydrauliksysteme anzugeben, die sämtlichen Anforderungen der SAE-Vorschrift 71R1 entspricht.

Gegenstand der Erfindung ist daher eine Hydraulikflüssigkeit oder ein Hydraulikfluid für Zentralsysteme, die bzw. das aus 5 bis 30 Gew.-% eines Viskositäts-Index-Verbesserers, bis zu 10 Gew.-% anderen Additiven und zum Rest aus einem Kohlenwasserstoff-Grundöl bzw. Grundöl vom Typ eines Kohlenwasserstoffs, besteht, und die bzw. das dadurch gekennzeichnet ist, daß das Kohlenwasserstoff-Grundöl aus

50 bis 100 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Grundöls, mindestens eines Hauptgrundölbestandteils, ausgewählt aus der

- (a) Polybutene mit einem mittleren Molekulargewicht von 100 bis 500,
- (b) Homo- oder Misch-Polymerivate mit einem mittleren Molekulargewicht von 100 bis 500 aus mindestens einem von Butenen verschiedenen  $\alpha$ -Olefin mit 2 bis 12 Kohlenstoffatomen und
- (c) bei 250 bis 380°C siedende Hydrierprodukte von hocharomatischen, durch Cracken von Erdöl gewonnenen Bestandteilen

umfassenden Gruppe und

0 bis 50 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Grundöls, eines Mineralöls besteht, und

der Viskositäts-Index-Verbesserer aus mindestens einem Bestandteil besteht, der aus der

- 1. Polymethacrylate mit einem mittleren Molekulargewicht von 50 000 bis 200 000, die durch Polymerisieren mindestens eines Esters aus einem gesättigten, ein-

wertigen, aliphatischen Alkohol mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen und Methacrylsäure erhältlich sind, und

2. Polymerisate mit einem mittleren Molekulargewicht von 10 000 bis 200 000, die durch Polymerisieren mindestens einer Verbindung, ausgewählt aus der Olefine mit 2 bis 5 Kohlenstoffatomen, Diolefine mit 2 bis 5 Kohlenstoffatomen und aromatische Vinylverbindungen umfassenden Gruppe erhältlich sind,

umfassenden Gruppe ausgewählt ist.

Die erfindungsgemäße Hydraulikflüssigkeit ist das erste und einzige Produkt, das den extrem rigorosen Anforderungen der SAE-Vorschrift 71R1 entspricht und das besonders gut geeignet ist für Zentralsysteme von Fahrzeugen. Die erfindungsgemäße Hydraulikflüssigkeit besteht aus einem Kohlenwasserstoff-Grundöl und Additiven.

Im folgenden sei die erfindungsgemäße Hydraulikflüssigkeit näher erläutert.

1. Kohlenwasserstoff-Grundöl (Grundöl des Kohlenwasserstofftyps)

Das Kohlenwasserstoff-Grundöl besteht überwiegend aus mindestens einem Vertreter der besondere Polybutene, Poly- $\alpha$ -olefine und Hydrierprodukte von durch Cracken von Erdölen gewonnenen hocharomatischen Bestandteilen einschließenden Gruppe, die im folgenden näher erläutert werden wird. Das Grundöl enthält, bezogen auf das Gesamtgewicht des Grundöls, 50 bis 100 Gew.-%, vorzugsweise 80 bis 100 Gew.-% einer der oben beschriebenen Verbindungen oder eine Mischung dieser Verbindungen. Von den genannten Verbindungen sind die Polybutene am meisten bevorzugt. Wenn das Grundöl eine Mischung aus den Polybutenen, den Poly- $\alpha$ -olefinen und den Hydrierprodukten der durch das Cracken von Erdöl gewonnenen hocharomatischen Bestandteilen darstellt, sollte das Mischungsverhältnis derart ausgewählt werden, daß die Viskosität der Mischung bei 37,8°C nicht mehr als 6,0 cSt und bei 98,9°C nicht mehr als 2,0 cSt beträgt. Gewünschtenfalls ist es erfindungsgemäß möglich, daß das Grundöl bis zu 50 Gew.-% eines Mineralöls enthält. Die bevor-

zugten Mineralöle sind jene Öle, die bei 37,8°C eine Viskosität von nicht mehr als 6,0 cSt, bei 98,9°C eine Viskosität von nicht mehr als 2,0 cSt, einen Viskositäts-Index von nicht mehr als 70 und einen Stockpunkt von nicht mehr als -30°C besitzen. Das Grundöl kann neben den obengenannten Bestandteilen weiterhin bis zu 50 Gew.-%, bezogen auf das Kohlenwasserstoff-Grundöl, eines Kernhydrierungsproduktes von schwerem Alkylbenzol und dergleichen enthalten.

Die erfindungsgemäße Hydraulikflüssigkeit, die das genannte Kohlenwasserstoff-Grundöl enthält, zeigt in charakteristischer Weise bei niedrigen Temperaturen ein ausgezeichnetes Fließverhalten. Zusammen mit dieser Flüssigkeitszusammensetzung können die Additive, insbesondere der Viskositäts-Index-Verbesserer, bemerkenswerte Effekte bewirken.

### 1.1 Polybutene

Die erfindungsgemäß als Kohlenwasserstoff-Grundöl zu verwendenden geeigneten Polybutene sind im Handel erhältliche Polybutene mit einem mittleren Molekulargewicht von 100 bis 500, vorzugsweise 150 bis 300. Die Materialien mit einem durchschnittlichen Molekulargewicht von weniger als 100 besitzen unzureichend niedrige Flammpunkte, während die Materialien mit einem Molekulargewicht von mehr als 500 eine zu hohe Viskosität besitzen, so daß mit Produkten dieser Art die Ziele der Erfindung nicht erreicht werden. Andererseits betragen die geeigneten Viskositäten dieser Materialien bei 37,8°C nicht mehr als 6,0 cSt und bei 98,9°C nicht mehr als 2,0 cSt, wobei geringere Mengen schwererer Polybutene oder hydrierter Polybutene zusammen mit diesen Polybutenen verwendet werden können. Die Verfahren zur Herstellung dieser Produkte sind dem Fachmann bekannt. Beispielsweise kann man eine Butan-Buten-Fraktion des beim Cracken von Rohbenzin (Naphtha) gewonnenen Destillats als Ausgangsmaterial einsetzen und bei -30°C bis 30°C in Gegenwart von sogenannten Friedel-Crafts-Katalysatoren, wie Aluminiumchlorid, Magnesiumchlorid, Borfluorid, Titan-tetrachlorid oder Komplexe davon, polymerisieren, wobei man notwendigerweise auch in Gegenwart eines Promotors, wie eines

organischen Halogenids oder der Chlorwasserstoffsäure arbeiten kann.

### 1.2 Poly- $\alpha$ -olefine

Die als Kohlenwasserstoff-Grundöl geeigneten Poly-  $\alpha$ -olefine können in geeigneter Weise durch Homopolymerisation oder durch Mischpolymerisation mindestens eines (von Butenen verschiedenen) Olefins mit 2 bis 12 Kohlenstoffatomen, insbesondere 6 bis 9 Kohlenstoffatomen, gebildet werden. Von diesen Poly-  $\alpha$ -olefinen werden geeigneterweise jene eingesetzt, die bei 37,8°C eine Viskosität von nicht mehr als 6,0 cSt und bei 98,9°C eine Viskosität von nicht mehr als 2,0 cSt aufweisen. Aus diesen Gründen werden Poly-  $\alpha$ -olefine mit einem mittleren Molekulargewicht von 100 bis 500, vorzugsweise von 150 bis 300 verwendet. Die Poly-  $\alpha$ -olefine mit mittleren Molekulargewichten von weniger als 100 besitzen unzulässig niedrige Flammpunkte, während jene mit mittleren Molekulargewichten von mehr als 500 unerwünscht hohe Viskositäten zeigen. Es kann irgendeine der bekannten Methoden zur Herstellung der Poly-  $\alpha$ -olefine verwendet werden, vorausgesetzt daß das gebildete Produkt den obigen Anforderungen entspricht, wozu man beispielsweise eine kationische Polymerisation in Gegenwart eines Katalysators, beispielsweise eines Aluminiumchlorid-Aluminiumbromid-Katalysatorsystems, eines Aluminiumbromid-Bromwasserstoff-Katalysatorsystems, eines Borfluorid-Alkohol-Katalysatorsystems, eines Aluminiumchlorid-Ester-Katalysatorsystems und dergleichen, eine radikalische Polymerisation unter Anwendung von Wärme oder Peroxiden oder eine Polymerisation unter Anwendung eines Katalysators vom Typ der Ziegler-Katalysatoren durchführt.

### 1.3 Hydrierprodukte von durch Cracken von Erdölen gewonnenen hocharomatischen Bestandteilen

Die erfindungsgemäß geeigneten Hydrierprodukte von durch Cracken von Erdölen (beispielsweise Rohbenzin bzw. Naphtha) gewonnenen hocharomatischen Bestandteilen sind jene Produkte, die einen Siedepunkt im Bereich von 250 bis 380°C besitzen. Diese

Hydrierprodukte können beispielsweise dadurch erhalten werden, daß man den hocharomatischen Bestandteil durch Hydrieren entschwefelt (hydrofining) und weiter hydriert, um die Hauptmenge der aromatischen Kohlenwasserstoffe am Kern zu hydrieren. Das hydrierende Entschwefeln wird unter der katalytischen Einwirkung eines Übergangsmetalls, wie Nickel, Kobalt, Molybdän, eines Oxids oder eines Sulfids der genannten Elemente, das auf einem geeigneten Trägermaterial, wie Aluminiumoxid oder Silicium-dioxid-Aluminiumoxid vorliegt, üblicherweise bei einer Temperatur von 250°C bis 400°C, einem Überdruck von 20 bis 50 kg/cm<sup>2</sup>, einem Wasserstoff/Öl-Molverhältnis von 2 bis 10 und einem Durchsatz (einer stündlichen Flüssigkeitsraumgeschwindigkeit, LHSV) von 1 bis 5 durchgeführt. Die Hydrierung wird unter Anwendung ähnlicher Katalysatoren, wie sie für das hydrierende Entschwefeln angegeben sind und bei Temperaturen von 100°C bis 300°C, bei einem Druck von Atmosphärendruck bis zu einem Überdruck von 300 kg/cm<sup>2</sup>, bei einem Wasserstoff/Öl-Molverhältnis von 5 bis 20 und einem Durchsatz (stündliche Flüssigkeitsraumgeschwindigkeit, LHSV) von 0,5 bis 2,0 bewirkt. Solche Hydrierprodukte mit einem Siedepunkt von weniger als 250°C besitzen unzureichend niedrige Flammpunkte, während die Materialien mit einem Siedepunkt von mehr als 380°C eine unerwünscht hohe Viskosität besitzen. Als Kohlenwasserstoff-Grundöl, das überwiegend aus Naphthen-Kohlenwasserstoffen besteht, werden vorzugsweise jene Produkte eingesetzt, die eine Dichte  $d_4^{20}$  von 0,850 bis 0,950 g/cm<sup>3</sup>, einen Brechungsindex von 1,450 bis 1,520, bei 37,8°C eine Viskosität von nicht mehr als 6,0 cSt und bei 98,9°C von nicht mehr als 2,0 cSt und einen Stockpunkt von nicht höher als -45°C besitzen.

## 2. Additive

Die erfindungsgemäße Hydraulikflüssigkeit wird durch Vermischen des oben beschriebenen Kohlenwasserstoff-Grundöls mit einem bestimmten Viskositäts-Index-Verbesserer als Additiv und erforderlichenfalls anderen Additiven, wie Antioxidantien, Detergentien, Metalldeaktivatoren, Antischäummittel oder Gummi-quellmittel hergestellt. Es hat sich gezeigt, daß zur Lösung

der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe und zur Schaffung einer Hydraulikflüssigkeit für Zentralsysteme, das die SAE-Vorschrift 71R1 erfüllt, die Auswahl eines geeigneten Viskositäts-Index-Verbesserers äußerst wichtig ist. Insbesondere sollte der erfindungsgemäß verwendete Viskositäts-Index-Verbesserer eine hohe Scherstabilität, eine stark viskositätssteigernde Wirkung, jedoch bei niedrigen Temperaturen, wie -40°C, eine geringe viskositätssteigernde Wirkung besitzen. Als erfindungsgemäß geeigneter Viskositäts-Index-Verbesserer kann mindestens ein Vertreter der folgenden Gruppe verwendet werden, die

1. Polymethacrylate mit einem mittleren Molekulargewicht von 50 000 bis 200 000, die durch Polymerisieren mindestens eines Esters aus einem gesättigten, einwertigen, geradkettigen oder verzweigten, aliphatischen Alkohol mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen und Methacrylsäure erhältlich sind und
2. Polymerisate mit einem mittleren Molekulargewicht von 10 000 bis 200 000, vorzugsweise 40 000 bis 100 000, die durch Polymerisieren mindestens einer Verbindung, ausgewählt aus der Olefine mit 2 bis 5 Kohlenstoffatomen, Diolefine mit 2 bis 5 Kohlenstoffatomen und aromatische Vinylverbindungen, wie Styrol, ausgewählt sind, erhältlich sind (beispielsweise Äthylen-Propylen-Mischpolymerisate, Isobutylen-Homopolymerisate, Butadien-Styrol-Mischpolymerisate, Isopren-Styrol-Mischpolymerisate und dergleichen) umfaßt.

Obwohl es möglich ist, erfindungsgemäß als Viskositäts-Index-Verbesserer Mischungen der obigen Bestandteile 1 und 2 in optimalen Mischungsverhältnissen einzusetzen, ist der Bestandteil 1 der bevorzugtere. Der erfindungsgemäße Viskositäts-Index-Verbesserer wird geeigneterweise in einer Menge von 5 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 10 bis 20 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Hydraulikflüssigkeit, eingesetzt.

Erfindungsgemäß können neben dem Viskositäts-Index-Verbesserer erforderlichenfalls andere übliche Additive verwendet werden. Die für die im folgenden angegebenen Additive genannten Gewichtsprozentsätze sind jeweils auf das Gesamtgewicht der Hydraulik-

flüssigkeit bezogen.

Als Antioxidantien sind beispielsweise Metallsalze von Dialkyl-dithiophosphorsäuren, Phenyl- $\alpha$ -naphthylamin, 2,6-Di-tert.-butyl-p-kresol, 2,6-Di-tert.-butylphenol und dergleichen bevorzugt, wobei diese Verbindungen einzeln oder in Form von Mischungen eingesetzt werden. Das Antioxidans wird geeigneterweise in Mengen von 0,1 bis 3,0 Gew.-% eingesetzt.

Als Detergenzien können beispielsweise metallhaltige Verbindungen, wie neutrale Metallsulfonate, basische Metallsulfonate, überbasische Metallsulfonate, Metallphenolate und Metallphosphonate und aschefreie Dispergiermittel, wie Alkenylsuccinimide und Benzylamine genannt werden. Diese Produkte können einzeln oder in Form von Mischungen und in einer Menge von 0 bis 4,0 Gew.-% verwendet werden.

Neben den genannten Additiven kann ein Metallaktivator, wie Benztriazol, in einer Menge von 0,005 bis 0,5 Gew.-% und ein Antischäummittel, beispielsweise ein Silikonantischäummittel oder ein Ester-Antischäummittel, beispielsweise ein Polymethacrylat mit niedrigem Molekulargewicht, in einer Menge von bis zu 0,5% zugegeben werden. Wenn als Grundöl ein Polybuten oder ein Poly- $\alpha$ -olefin verwendet wird, unterliegt Nitrikautschuk einer Schrumpfung. Zur Verhinderung der Schrumpfung kann erforderlichfalls als Quellmittel für den Kautschuk bzw. das Gummi eine aromatische Verbindung in einer Menge von 1 bis 3 Gew.-% eingesetzt werden. Die Gesamtmenge der oben angegebenen verschiedenen Additive sollte ohne Einbeziehung des Viskositäts-Index-Verbesserers 0,1 bis 10 Gew.-% betragen, wobei optimale Verhältnisse innerhalb des angegebenen Bereiches unter der Voraussetzung ausgewählt werden können, daß sich keine nachteiligen Wirkungen auf die Viskositäts-Eigenschaften und die Fließfähigkeit bei niedrigen Temperaturen ergeben.

Wie bereits erwähnt, stellt die erfindungsgemäße Hydraulikflüssigkeit die erste und einzige Hydraulikflüssigkeit dar, die sämtliche Erfordernisse der SAE-Vorschrift 71R1 erfüllt. Die Flüssigkeit ist besonders gut geeignet als Hydraulikflüssigkeit für zentrale Systeme, kann jedoch auch für andere Verwendungszwecke eingesetzt werden, beispielsweise als Bremsflüssigkeit, als Stoßdämpferflüssigkeit und als Hydraulikflüssigkeit für automatische Getriebe.

Die folgenden Beispiele dienen der weiteren Erläuterung der Erfindung.

Beispiel 1

Zusammensetzung	Gew.-%
Polybuten A (siehe Anmerkung 1)	78,0
Viskositäts-Index-Verbesserer (siehe Anmerkung 2)	18,4
Antioxidans *(Zink-di-2-äthylhexyldithiophosphat)	0,9
Detergens (Calciumsulfonat und Calciumphenolat)	2,1
Metalldеaktivator (2,5-Dimercapto-1,3,4-thiadiazol)	0,5
Antischäummittel (niedrigmolekulares Polymethacrylat)	0,1

Anmerkung 1: "Polybuten A" besitzt ein mittleres Molekulargewicht von etwa 250 und eine Viskosität von 4,99 cSt (37,8°C) und 1,59 cSt (98,9°C).

Anmerkung 2: Es handelt sich um ein Polymethacrylat mit einem mittleren Molekulargewicht von 143 000, das man durch Polymerisieren eines Esters aus einem gesättigten, einwertigen, aliphatischen Alkohol mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, der nicht weniger als

60 Gew.-% n-Dodecylalkohol enthält, und Methacrylsäure erhält.

Beispiel 2

Zusammensetzung	Gew.-%
Polybuten A (Anmerkung 1)	75,8
Polybuten B (Anmerkung 2)	4,0
Viskositäts-Index-Verbesserer (Anmerkung 3)	16,6
Antioxidans (siehe Beispiel 1)	0,85
Detergens (siehe Beispiel 1)	2,2
Metalldeaktivator (siehe Beispiel 1)	0,5
Antischäummittel (siehe Beispiel 1)	0,05

Anmerkung 1: Siehe Anmerkung 1 von Beispiel 1

Anmerkung 2: "Polybuten B" besitzt ein mittleres Molekulargewicht von etwa 310 und eine Viskosität von 21 cSt (37,8°C) und 4,0 cSt (98,9°C).

Die Mischung aus Polybuten A und Polybuten B besitzt eine Viskosität von 5,21 cSt (37,8°C).

Anmerkung 3: Es handelt sich um eine Mischung aus 20 Teilen des in Beispiel 1 verwendeten Polymethacrylats und 80 Teilen eines Äthylen/Propylen-Mischpolymerisats mit einem mittleren Molekulargewicht von 50 000.

Beispiel 3

Zusammensetzung	Gew.-%
Polybuten A (Anmerkung 1)	53,7
Mineralöl (Anmerkung 2)	28,9
Viskositäts-Index-Verbesserer (Anmerkung 3)	14,1
Antioxidans (2,6-Di-tert.-butyl- p-kresol)	0,95
Detergens (Alkylsuccinimid)	2,2
Metalldeaktivator (2,5-Di-mercapto- 1,3,4-thiadiazol)	0,1
Antischäummittel (niedrigmolekulares Polymethacrylat)	0,05

Anmerkung 1: Siehe Anmerkung 1 von Beispiel 1

Anmerkung 2: Es handelt sich um ein paraffinisches Kohlenwasser-  
stofföl, das bei niedriger Temperatur (-40°C) ent-  
wachst worden ist.

Anmerkung 3: Es handelt sich um das gleiche Polymethacrylat  
wie das in Beispiel 1 verwendete.

Beispiel 4

Zusammensetzung	Gew.-%
Poly- $\alpha$ -olefin (Anmerkung 1)	80,8
Viskositäts-Index-Verbesserer (Anmerkung 2)	16,0
Antioxidans (siehe Beispiel 3)	0,7
Detergens (siehe Beispiel 3)	2,2
Metalldeaktivator (siehe Beispiel 3)	0,28
Antischäummittel (siehe Beispiel 3)	0,02

Anmerkung 1: Es handelt sich um die bei 65°C bis 250°C/0,4 mmHg siedende Fraktion, die bei einer Destillation des Produkts der Polymerisation von Octen-1 bei Atmosphärendruck und 30°C in Gegenwart eines normalen Ziegler-Katalysators anfällt und die ein Molekulargewicht von 320 und eine Viskosität von 1,95 cSt (98,9°C) aufweist.

Anmerkung 2: Das gleiche Polymethacrylat wie das in Beispiel 1 verwendete.

#### Beispiel 5

Zusammensetzung	Gew.-%
Hydrierprodukt von hocharomatischen Bestandteilen (Anmerkung 1)	82,0
Viskositäts-Index-Verbesserer	15,0
Antioxidans (siehe Beispiel 1)	0,7
Detergens (siehe Beispiel 1)	2,2
Metalldeaktivator (siehe Beispiel 1)	0,1
Antischäummittel (Silikon-Typ)	20 ppm

Anmerkung 1: Es handelt sich um die bei 210°C bis 370°C siedende Fraktion der Destillation eines Schweröls, das durch thermisches Cracken von Rohbenzin (Naphtha) Entschwefeln mit Wasserstoff und Hydrieren erhalten wurde. Beim Destillieren wird die bei 265°C bis 307°C siedende Fraktion aufgefangen. Die Reaktionsbedingungen und die Eigenschaften des Hydrierproduktes sind die folgenden:

	Hydrierende Entschwefelung	Hydrierung
Katalysator	Nickel-Molybdän-Aluminiumoxid	Nickel-Diatomeenerde mit Chrom-Kupfer-Promotor (Nickelgehalt = 45%)
Reaktionsdruck (kg/cm <sup>2</sup> )	35	70
Reaktionstemperatur (°C)	330	200
Wasserstoff/Öl-Molverhältnis	3,5	16
Stündliche Flüssigkeitsraumgeschwindigkeit (LHSV)	3	1,0

Dichte D <sub>4</sub> <sup>20</sup> g/cm <sup>3</sup>	0,9349
Brechungsindex n <sub>D</sub> <sup>20</sup>	1,5056
Mittleres Molekulargewicht	200
Viskosität cSt (37,8 °C)	5,150

Anmerkung 2: Es handelt sich um das in Beispiel 1 verwendete Polymethacrylat.

Die folgende Tabelle faßt die Ergebnisse zusammen, die man erzielt, wenn man die Hydraulikflüssigkeit des Beispiels 1 den durch die SAE-Vorschrift 71R1 vorgeschriebenen Standard-Tests bezüglich Hydraulikflüssigkeiten für Zentralsysteme unterwirft. Die Hydraulikflüssigkeit entspricht allen Anforderungen.

2524118

- 15 -

In ähnlicher Weise wurden die Hydraulikflüssigkeiten der Beispiele 2 bis 5 untersucht, wobei sich ebenfalls zeigte, daß sie mit zufriedenstellenden Ergebnissen sämtlichen Anforderungen genügten.

Tabelle I

Nr.	Untersuchte Eigenschaften	Testverfahren	SAE-Vorschrift 71R1	Untersuchungs- Ergebnisse	Bewertung
1	Kinematische Viskosität	auf der Grundlage der SAE-Vorschrift 71R1	maximal 2000 cSt bei -40°C (vor und nach der Einwirkung von Scherkräften), bestimmt mit Hilfe des Brookfield-Verfahrens zur Bestimmung der Viskosität bei niedriger Temperatur (-40°C)	1860 cSt	Testanforderungen erfüllt
			mindestens 5,5 cSt bei 98,9°C (nach der Einwirkung von Scherkräften), bestimmt nach der ASTM-Vorschrift D 445	vor der Einwirkung von Scherkräften 7,75 cSt nach der Einwirkung von Scherkräften 6,52 cSt	
2	Flammpunkt	dito	mindestens 107,2°C, bestimmt nach der ASTM-Methode D 92	118°C	Anforderungen erfüllt
3	Anfangssiedepunkt	dito	mindestens 204°C, bestimmt nach der ASTM-Methode D 158	226°C	Anforderungen erfüllt
4	Kältestest	dito	Die Probe sollte nach 6-tägigem Stehenlassen bei -45,6°C entsprechend der SAE-Methode J 70R3 transparent sein und keine Schichten oder Abscheidungen bilden	zufriedenstellend	Anforderungen erfüllt

Fortsetzung Tabelle I

Nr.	Untersuchte Eigenschaften	Testverfahren	SAE-Vorschrift 71R1	Untersuchungs-Ergebnisse	Bewertung
5	Fließfähigkeit und Verhalten bei niedriger Temperatur (Bremsflüssigkeit)	nach 6-tägigem Stehenlassen bei -40°C muß entsprechend der SAE-Methode 70R3 die Luftblase beim Umdrehen des Probe enthaltenden Gefäßes in nicht mehr als 10 Sekunden die Oberfläche der Flüssigkeit erreichen	---	1 Sekunde	Anforderungen erfüllt
6	Schäumen	nach 6-stündigem Stehenlassen bei -50°C müssen die Luftblasen eine Steiggeschwindigkeit von nicht mehr als 35 Sekunden zeigen	bestimmt gemäß der SAE-Vorschrift 71R1	5,4 Sekunden	Anforderungen erfüllt
			a) nach Ablauf einer 5-minütigen Blasperiode darf sich maximal ein Schaumvolumen von 100 ml ergeben b) entsprechend der ASTM-Methode D 892 darf nach dem 4-minütigen Stehenlassen kein Schaum mehr vorhanden sein	85 ml	nach dem Stehenlassen kein Schaum vorhanden

Fortsetzung Tabelle I

Nr. Untersuchte Eigenschaften	Testverfahren	SAE-Vorschrift 71R1	Untersuchungs-Ergebnisse	Bewertung
7 Korrosions-beständigkeit	bestimmt gemäß der SAE-Vorschrift 71R1	Ermittelt gemäß dem ASTM D 665 Turbinenöltest mit destilliertem Wasser	kein Rost	Anforderungen erfüllt
8 Verträglichkeit für Dichtungen (Quellen von Gummi)	bestimmt gemäß der SAE-Vorschrift 71R1	auf der Grundlage der SAE-Vorschrift 70R3 darf die Zunahme des unteren Durchmessers von Nitrilkautschuk-blechern nach dem 70-stündigen Eintauchen in die flüssige Probe bei $121,1^{\circ}\text{C} \pm 2,8^{\circ}\text{C}$ , nicht weniger als 0,125 mm und nicht mehr als 1,375 mm betragen	0,755 - 1,371 mm	Anforderungen erfüllt

Fortsetzung Tabelle I

1 19 -

2524118

Nr.	Untersuchte Eigenschaften	Testverfahren	SAE-Vorschrift 71R1	Untersuchungs- Ergebnisse	Bewertung
9	Scherfest *	<p>nach einem 100-stündigen Betrieb der Pumpe bei einer Pumpeneinlaßtemperatur von 65,5°C (siehe die empfohlene SAE-Vorschrift J72) muß die Viskosität mindestens 5,5 cst betragen</p> <p>b) Untersucht gemäß der ASTM-Vorschrift D-2882-70T</p> <p>c) Scherstabilität bei Einwirkung von Ultraschall (für Polymerat enthaltende Öle)</p>	<p>6,52 cst (98,9°C)</p>	<p>Anforderungen erfüllt</p>	

509849 / 024

## Fortsetzung Tabelle I

Nr.	Untersuchte Eigen- schaften	Test- ver- fahren	SAE-Vorschrift 71R1	Untersuchungsergebnisse	Bewertung
10	Abnutzung	auf der Grundlage der SAE-Vorschrift 71R1	der Durchsatz der bei 700 Upm und einem Druck von 42,2 kg/cm <sup>2</sup> betriebenen Pumpe soll im Verlauf einer Betriebszeit von 100 Stunden um nicht mehr als 0,2 g/Min in Bezug auf eine Standard-Vergleichsflüssigkeit, die zu Beginn und Ende der Untersuchung vermessen wird, gemäß dem Abnutzung- und Pumpen-Durchsatztest abnehmen	Pumpendurchsatz normal, keine Abnutzung festzustellen	Anforderungen erfüllt

Fortsetzung Tabelle I

Nr.	Untersuchte Eigenschaften	Testverfahren	SAE-Vorschrift 71R1	Untersuchungsergebnisse		Bewertung
				Anforderungen erfüllt		
11	Shell-Hochgeschwindigkeits-Kugeltest, 1800 UpM, 1 Stunde			Die Probe zeigt, wie aus dem folgenden hervorgeht, äquivalente Abnutzungseigenschaften wie ein handelsübliches Hydrauliköl		

Belastung (kg)	Hydraulikflüssigkeit von Beispiel 1	Handelsübliche Hydraulikflüssigkeit	
		A	B
30	0,45	0,40	0,36
40	0,55	0,69	0,45
50	0,83	0,72	0,76
		0,95	

Einheiten: Verschleißkalottendurchmesser  
in mm

Fortsetzung Tabelle I

Nr.	Untersuchte Eigenschaften	Testverfahren	SAE-Vorschrift 71R1	Untersuchungsergebnisse					Bewertung
				Zeit (Std)	0	100	200	300	
12	Oxidationsbeständigkeit	nach 300-stündiger Untersuchung bei 135°C unter Verwendung eines automatischen Getriebes gemäß der SAE-Vorschrift J 72 muß eine Gesamtreichweite bewertung von mindestens 80 erreicht werden		Viskosität cSt (37,8°C)	25,40	25,21	25,54	25,54	
				Viskosität cSt (98,9°C)	7,74	7,57	7,57	7,43	
				Säurezahl (mgKOH/g)	1,42	1,16	1,29	1,48	
				Verseifungszahl (mgKOH/g)	2,66	1,13	0,98	0,77	
				In Petroläther unlösliche Materialien (Gew.-%)	0,01	0,14	0,17		
				In Benzol unlösliche Materialien (Gew.-%)	0	0,08	0,11		

Fortsetzung Tabelle I

Nr.	Untersuchte Eigenschaften	Testverfahren	SAE-Vorschrift	Untersuchungsergebnisse	Bewertung
12			71R1	2. Reinheitsbewertung (Höchstbewertung = 10) Oberflächen- abscheidungen *1.      Schlam *2	
				Äußere Oberfläche der Turbine 10	-
				Konvertergehäuse (außen) -	10
				Sieb 10	-
				Stahlkupplungsplatten 10	-
				Ventilkörper (außen) 10	-
				Ventilkörper (Hohlräume) -	10
				Kupplungskolben -	10
				Kupplungszylinder -	-
				Getriebesumpf 10	9,9
				Insgesamt 50	49,9

\*1 Bezogen auf das CRC-Manual No. 9

\*2 Bezogen auf das CRC-Manual No. 10

Fortsetzung Tabelle I

Nr.	Untersuchte Eigenschaften	Testverfahren	SAE-Vorschrift 71R1	Untersuchungsergebnisse	Bewertung
12				3. Wie oben angegeben, lässt sich im Verlauf der Zeit im wesentlichen keine Viskositätsänderung feststellen. Das Infrarotabsorptionsspektrum der Flüssigkeit nach einer Benutzung während 300 Stunden zeigte auch keine Absorption eines aufgrund einer Zersetzung gebildeten Oxidationsprodukts. Die Reinheitsbewertung erreicht den hohen Wert von 99,9	Anforderungen erfüllt

\* Bei der neunten Untersuchung, dem "Scheretest", stand die Testvorrichtung gemäß SAE-Vorschrift 71R1 nicht zur Verfügung. Dazu folge die Untersuchung unter Anwendung der unter a), b) und c) angegebenen äquivalenten Testmethoden.

## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hydraulikflüssigkeit für Zentralsysteme, bestehend aus 5 bis 30 Gew.-% eines Viskositäts-Index-Verbesserers, bis zu 10 Gew.-% anderen Additiven und zum Rest aus einem Kohlenwasserstoff-Grundöl, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t, daß das Kohlenwasserstoff-Grundöl aus 50 bis 100 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Grundöls, mindestens eines Hauptgrundölbestandteils, ausgewählt aus der
  - A) Polybutene mit einem mittleren Molekulargewicht von 100 bis 500,
  - B) Homo- oder Misch-Polymerivate mit einem mittleren Molekulargewicht von 100 bis 500 aus mindestens einem von Butenen verschiedenen  $\alpha$ -Olefin mit 2 bis 12 Kohlenstoffatomen und
  - C) bei 250°C bis 380°C siedende Hydrierprodukte von hoch-aromatischen, durch Cracken von Erdöl gewonnenen Bestandteilen, umfassenden Gruppe, und 0 bis 50 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Grundöls, eines Mineralöls besteht, und der Viskositäts-Index-Verbesserer aus mindestens einem Bestandteil besteht, der aus der
    1. Polymethacrylate mit einem mittleren Molekulargewicht von 50 000 bis 200 000, die durch Polymerisieren mindestens eines Esters aus einem gesättigten, einwertigen, aliphatischen Alkohol mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen und Methacrylsäure erhältlich sind, und
    2. Polymerivate mit einem mittleren Molekulargewicht von 10 000 bis 200 000, die durch Polymerisieren mindestens einer Verbindung, ausgewählt aus der Olefine mit 2 bis 5 Kohlenstoffatomen, Diolefine mit 2 bis 5 Kohlenstoffatomen und aromatische Vinylverbindungen umfassenden Gruppe, erhältlich sind,umfassenden Gruppe ausgewählt ist.

2. Hydraulikflüssigkeit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptgrundölbestandteil des gesamten Kohlenwasserstoff-Grundöls 80 bis 100 Gew.-% ausmacht.
3. Hydraulikflüssigkeit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Polybutene, die Polyolefine und die Hydrierprodukte der hocharomatischen Bestandteile eine Viskosität von nicht mehr als 6,0 cSt bei 37,8°C und von nicht mehr als 2,0 cSt bei 98,9°C besitzen.
4. Hydraulikflüssigkeit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Kohlenwasserstoff-Grundöl ein Polybuten mit einem mittleren Molekulargewicht von 100 bis 500 enthält.
5. Hydraulikflüssigkeit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Polybuten ein mittleres Molekulargewicht von 150 bis 300 besitzt.
6. Hydraulikflüssigkeit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mineralöl eine Viskosität von nicht mehr als 6,0 cSt bei 37,8°C und von nicht mehr als 2,0 cSt bei 98,9°C, einen Viskositäts-Index von wenigstens 70 und einen Stockpunkt von nicht mehr als -30°C aufweist.
7. Hydraulikflüssigkeit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie den Viskositäts-Index-Verbesserer in einer Menge von 10 bis 20 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Hydraulikflüssigkeit, enthält.
8. Hydraulikflüssigkeit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es als Viskositäts-Index-Verbesserer ein Polymethacrylat mit einem mittleren Molekulargewicht von 50 000 bis 200 000 enthält, das durch Polymerisieren mindestens eines Esters aus einem gesättigten, einwertigen, aliphatischen Alkohol mit 1 bis 18 Kohlenstoff-

atomen und Methacrylsäure erhältlich ist.

9. Hydraulikflüssigkeit nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß es als weiteres Additiv ein Antioxidans, ein Detergens, einen Metalldeaktivator, ein Antischäummittel und/oder ein Gummiquellmittel enthält.